

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: 81400545.0

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 60 K 9/00**  
**B 60 K 1/04, B 62 D 59/04**  
**B 62 D 47/02**

(22) Date de dépôt: 03.04.81

(30) Priorité: 14.05.80 FR 8010824

(43) Date de publication de la demande:  
18.11.81 Bulletin 81/46

(84) Etats contractants désignés:  
BE DE GB IT LU NL

(71) Demandeur: S.A. HOLDING HENRI HEULIEZ  
7, rue Louis Heuliez  
F-79140 Cerizay(FR)

(72) Inventeur: Picard, Antoine  
3, Place de la République  
F-49300 Cholet(FR)

(74) Mandataire: Rodhain, Claude  
Cabinet Claude RODHAIN 30, rue La Boétie  
F-75008 Paris(FR)

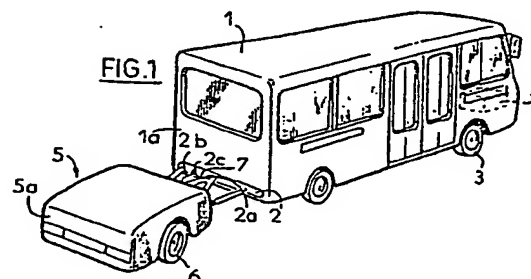
(54) Véhicule automobile à deux modes de traction, notamment autobus.

(57) Le domaine technique de l'invention est celui des véhicules automobiles à deux modes de traction et elle concerne plus particulièrement les véhicules du type comprenant une cabine 1 dans laquelle est logé un moteur thermique 4 et auquel et par ailleurs associé un ensemble de traction électrique.

Le problème technique posé consiste à fournir un tel véhicule qui offre une capacité maximale et n'exige pas de modification notable.

Suivant l'invention, ce véhicule est muni d'une remorque 5 montée sur roues motrices 6 et attelée à l'arrière du véhicule, par l'intermédiaire d'un attelage 7 permettant la poussée du véhicule, cette remorque 5 contenant une batterie d'accumulateurs et un moteur électrique dont l'arbre de sortie est mécaniquement accouplé aux roues motrices 6 de la remorque.

L'utilisation principale de l'invention réside dans la réalisation des autobus à deux modes de traction.



EP 0 040 111 A1

Véhicule automobile à deux modes de traction, notamment autobus.

---

La présente invention concerne les véhicules automobiles à deux modes de traction, notamment les véhicules de transport, tels que les autobus de transport public, du type comprenant une cabine de transport montée sur roues et dans laquelle est logé un moteur thermique à combustion interne accouplé mécaniquement à un train de roues motrices de cette cabine, tandis qu'il est par ailleurs associé à ce véhicule un ensemble de traction électrique constitué d'une batterie d'accumulateurs et d'un moteur électrique qui est électriquement relié à cette batterie et dont l'arbre de sortie est mécaniquement accouplé à un train de roues motrices associé au véhicule.

Grâce à cet agencement, le véhicule peut se déplacer soit grâce à la seule traction de son moteur thermique lorsque l'on peut bénéficier des divers avantages de celui-ci (autonomie considérable, chauffage aisé de la cabine, charge utile élevée, puissance disponible très importante), sans en craindre les inconvénients (formation constante de fumées nauséabondes et toxiques et niveau sonore élevé permanent, nuisibles au confort et à la santé des piétons), ce qui est par exemple le cas en banlieue ou sur route, soit grâce à la seule traction électrique, lorsque les inconvénients du moteur thermique deviennent prononcés (par exemple dans un centre-ville, une zone d'habitation ou une zone de loisirs), ce qui présente en outre, divers avantages complémentaires (conduite très aisée, suppression de toute consommation de produits pétroliers).

Toutefois, dans les véhicules connus de ce type, l'ensemble de traction électrique est également logé dans la cabine du véhicule, ce qui tout d'abord réduit considérablement l'espace disponible; or, cette réduction n'est par exemple pas admissible dans un autobus et plus particulièrement dans les autobus de faible capacité, dits "minibus", et par ailleurs elle interdit l'application de cette traction mixte dans les véhicules de transport de marchandises de faible volume comme des camionnettes de livraison. En outre, et ce second inconvénient est absolument essentiel, cette réalisation exige la production de véhicules spécialisés, qui ne peuvent donc rentrer dans le cadre d'une fabrication en grande série et qui, par ailleurs, ont exigé un investissement considérable et inutile lorsque, pour des raisons d'organisation d'un réseau, on ne les utilise plus qu'en traction thermique seule.

0040111

C'est pourquoi l'invention a pour but de résoudre ce problème, c'est-à-dire de fournir un véhicule du type précité qui offre la même capacité qu'un véhicule à seule traction thermique, qui puisse être produit, sans modification importante, en grande série et qui  
5 enfin puisse être utilisé sans inconvénient en traction thermique seule.

A cet effet, l'invention a pour objet un véhicule du type précité, caractérisé en ce qu'il est muni d'une remorque montée sur roues motrices et attelée à l'arrière du véhicule, par l'intermédiaire d'un attelage permettant la poussée du véhicule, cette remorque  
10 contenant la batterie d'accumulateurs et le moteur électrique dont l'arbre de sortie est mécaniquement accouplé aux roues motrices de la remorque.

Ainsi, le véhicule proprement dit peut être constitué par un véhicule classique, de série, et celui-ci ne demande que de très légers aménagements d'attelage arrière pour lui permettre de recevoir la remorque. Un tel véhicule n'appartient donc pas à une flotte spécialisée, ce qui favorise les opérations d'achat, de revente et d'entretien. A cela s'ajoute le fait que tous les véhicules de même tonnage, et quelle que soit leur marque, peuvent recevoir un même modèle de remorque  
15 pousseuse, de sorte que, dans le cas d'un réseau de transport public, il suffit de disposer d'un nombre donné de remorques pour pouvoir équiper de la propulsion électrique tout type de véhicule. Ces mêmes véhicules peuvent, bien entendu, continuer de rouler en solo, c'est-à-dire sans remorque, lorsque l'exploitation l'exige.

Ces nombreux avantages sont complétés par un  
25 prix très compétitif de l'installation, une mise en oeuvre extrêmement rapide et surtout par la conservation intégrale de la charge utile du véhicule proprement dit.

Il résulte de ce qui précède que l'invention trouve l'une de ses applications les plus avantageuses sur les véhicules de transport en commun tels que les autobus, mais elle peut également  
30 être utilisée, dans le cas du transport de marchandises, sur des camionnettes de livraison.

Par ailleurs, et c'est là également un avantage essentiel, pendant les deux modes de fonctionnement, le moteur électrique, qui est accouplé en permanence aux roues de la remorque, peut,  
35 grâce à une commande liée à la pédale de frein, fonctionner en génératrice et réaliser ainsi un ralentissement notable en récupérant une partie de l'énergie de freinage sous forme de recharge de la batterie.

Dans un mode de réalisation particulièrement avantageux, l'attelage de la remorque peut être un attelage articulé en rotation autour d'un axe vertical, ce qui facilite le déplacement de l'ensemble.

5 De préférence, la remorque peut contenir exclusivement l'ensemble de traction électrique et un dispositif de transport de matériel ou bagages, mais le plus avantageusement, cette remorque peut ne contenir exclusivement que l'ensemble de traction électrique, ce qui réduit au minimum son poids et son encombrement et donc facilite la  
10 manoeuvre de l'ensemble, surtout dans une circulation très concentrée telle que celle d'un centre-ville.

De manière particulière, cette même remorque peut comporter un plancher monté sur les roues motrices et au-dessus duquel est disposée la batterie d'accumulateurs, tandis que le moteur  
15 électrique est fixé au-dessous de ce plancher.

De préférence, une troisième roue, pivotante et escamotable, peut être disposée à l'avant de la remorque, ce qui rend sa manipulation aisée lorsqu'elle est séparée du véhicule, cette remorque pouvant être ainsi déplacée par une seule personne.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, à titre d'exemple non limitatif et en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la Fig. 1 représente une vue en perspective d'un véhicule suivant un mode de réalisation particulier conforme à l'in-  
25 vention,

- la Fig. 2 représente une vue en perspective à plus grande échelle et sans carter, de la remorque de ce véhicule,

- la Fig. 3 représente une vue de côté en coupe de cette même remorque,

30 - la Fig. 4 représente schématiquement une vue de dessus illustrant le circuit de commande en fonctionnement thermique ou électrique,

- la Fig. 5 représente un réseau d'exploitation sur lequel peut être utilisé ce véhicule.

35 Le véhicule 1 représenté par la Fig. 1 est un autobus de transport public de petite capacité, dit "mini-bus", cet autobus étant un véhicule de série qui ne présente qu'une légère modifi-

cation d'aménagement constituée par des organes 2 de fixation d'un attelage qui sont disposés sur la face arrière 1a de cet autobus. Cet autobus est normalement constitué d'une cabine de transport qui est montée sur des roues 3 et dans laquelle est logé un moteur à combustion interne 4 tel qu'un moteur diésel, celui-ci étant accouplé mécaniquement à un train de roues motrices de la cabine.

Comme le montre également la Fig. 1, ce même autobus 1 est muni d'une remorque 5 qui est montée sur des roues motrices 6 et qui est attelée à l'arrière du véhicule par l'intermédiaire d'un attelage 7.

Comme le montre plus précisément la Fig. 2 sur laquelle le carter 5a de la remorque est supposé enlevé, cette remorque comporte un plancher 8 qui, dans l'ensemble est horizontal, et dont la partie principale, qui comporte en particulier des traverses 8a (Fig. 3), est fixée, par l'intermédiaire de moyens de suspension non représentés, sur un pont moteur 9 (Fig. 3) qui relie les deux roues 6. A l'avant de cette partie principale, le plancher 8 présente une partie contrecoudée 8b qui est constituée par une face inclinée vers le bas, qui se prolonge elle-même par l'attelage 7. Cet attelage 7 présente une forme triangulaire classique dont le sommet 7a est constitué par un pivot qui permet l'articulation de l'attelage, autour d'un axe vertical X-X sur un premier élément de fixation 2a de la plaque arrière de fixation 2 de l'autobus. Il est également prévu, entre les éléments latéraux de l'attelage 7 et deux autres points de fixation 2b de la plaque 2, des stabilisateurs 10 assurant le maintien de la remorque contre tout mouvement de lacet anormal.

Comme le montrent également les Fig. 2 et 3, la partie principale 8 du plancher reçoit une batterie d'accumulateurs 11 constituée par exemple de vingt-quatre accumulateurs disposés sur une seule épaisseur et occupant toute la surface de cette partie de plancher.

Comme le montre la Fig. 3, un moteur électrique 12 est fixé sous la partie principale du plancher 8, entre sa partie avant inclinée 8b et le pont 9, l'arbre de sortie 12 de ce moteur étant disposé dans le plan horizontal de l'axe Y du pont de manière à être accouplé mécaniquement à ce même pont 9. Sous cette même partie principale 8 du plancher, se trouvent également fixés, à l'arrière du pont 9, un chargeur électrique 13 et un moto-générateur 120V/12 V. Enfin, un bloc

de régulation 14 se trouve enfermé dans un boîtier qui est posé et fixé à l'avant de la partie inclinée 8b du plancher, en saillie sur l'attelage 7, ce bloc étant accessible par un couvercle 13a du boîtier.

5 Le carter 5a est constitué par une coque qui enveloppe totalement l'ensemble du plancher et des éléments qui y sont fixés, à savoir la batterie, le moteur 12, le chargeur 13 et le bloc de régulation 14. La remorque comporte enfin une troisième roue de petit diamètre, pivotante et escamotable, 15 qui est disposée à l'avant de la remorque, sous l'attelage 7. Comme le montre encore la Fig. 2, un câble de raccordement 16 sort du bloc de régulation 14 en présentant à son ex-  
10 trémité une prise qui permet le raccordement sur un élément associé 2c de la plaque arrière de l'autobus.

Comme le montre plus précisément la Fig. 4, le moteur électrique 12, qui peut être constitué par tout type de moteur  
15 classique à courant continu, est relié par un câble électrique 12b au bloc de régulation 14, tandis que le chargeur 13 est également relié à ce même bloc 14 par des câbles 13b.

Par ailleurs, comme le montre toujours la Fig. 4, le moteur thermique 4 du véhicule 1 proprement dit, comporte une pompe  
20 à injection 16 qui est reliée par un levier 16a à une tige 16b qui peut être reliée par l'intermédiaire de la pédale d'accélérateur à un conducteur 17a qui aboutit à un bloc 18 de commande de sélection du mode de traction. Ce bloc 18 est relié à un organe inverseur 19 à deux positions qui peut être manoeuvré par le conducteur, entre une position traction  
25 thermique et une position traction électrique. Ce même bloc de commande 18 est relié par un câble 18a à la prise 2c et par conséquent au bloc de régulation 14, par un conducteur 18b à un inverseur d'alimentation 12 V 20, et par un conducteur 18c à un dispositif 21 de verrouillage de point mort. Ce dispositif 21 est par exemple constitué par deux peignes orien-  
30 tés à 90° l'un par rapport à l'autre et coopérant avec le levier de vitesse 22a de la boîte de vitesse 22 associée au moteur thermique 4 pour entraîner les roues motrices 3, de manière à immobiliser ce levier en position de point mort lorsque ces organes sont actionnés par des solé-  
noïdes du bloc de commande 18.

35 L'inverseur 20 est relié par un câble 20a d'alimentation 12 V à un alternateur 12 V 23 qui est associé au moteur 4, tandis que par ailleurs ce même inverseur est interposé sur un câble

12 V 20b qui relie la prise 2c à une batterie 12 V 24. Celle-ci est elle-même reliée par un câble 24a à un moteur 12 V 25 qui est accouplé à une pompe hydraulique de freinage 26, elle-même reliée au circuit 26a de freinage hydraulique du véhicule. Cette même pompe est reliée par un conducteur 26b à un contact 26c qui peut être relié par l'intermédiaire de la pédale de frein à un conducteur 27a à la prise 2c de liaison au bloc de régulation 14. Il est enfin prévu deux rhéostats 28 et 29 dont les curseurs sont solidaires respectivement de la pédale d'accélérateur 17. et de la pédale de frein 27, tandis qu'ils sont par ailleurs reliés par des câbles 28a et 29a respectivement à la prise 2c et au bloc de commande 18.

La double ligne constituée par les conducteurs 27a et 28a constitue une commande de ralentissement pour le moteur 12, assurant ainsi une sécurité de fonctionnement.

L'organe de verrouillage de point mort 21 présente le grand intérêt d'assurer l'interdiction du démarrage thermique tant que le conducteur n'a pas agi sur l'inverseur 19 pour actionner la commande de sélection du mode thermique par l'intermédiaire du bloc 18.

Grâce à cette possibilité d'inversion, il est donc possible d'obtenir soit une traction thermique, soit une traction électrique, chaque mode de traction présentant les avantages respectifs indiqués plus haut.

C'est ainsi en particulier que, comme le montre la Fig. 5, un véhicule par exemple constitué par un autobus de transport public, peut suivre un trajet successif entre un dépôt 30, une première section de route 31, un terminus 32, une seconde section de route 31a, une rue 33 située dans une zone de loisirs 34, un troisième tronçon de route 31b, une seconde rue ou succession de rues 33a située dans un centre-ville ou une zone piétonne 35, un quatrième tronçon de route 31c, une troisième rue 33b située dans une zone d'habitation 36, et enfin un cinquième tronçon de route 31d qui l'amène à un second terminus 32a. Sur un tel trajet, l'autobus peut utiliser le fonctionnement thermique sur les tronçons de route 31, 31a, 31b, 31c et 31d, tandis qu'il peut par contre adopter le mode de fonctionnement électrique dans les rues 33, 33a et 33b.

Il est tout aussi possible d'utiliser l'autobus seul (en fonction thermique), et ceci en séparant la remorque 5 de l'autobus proprement dit 1, en raison du montage amovible de l'attelage 7, des stabilisateurs 10 et du câble de commande électrique 16, par rapport à la plaque arrière 2 de cet autobus.

A seul titre indicatif, il convient de préciser que, en fonctionnement thermique, l'ensemble de l'installation de la Fig. 4 fonctionne à la manière habituelle, à la seule exception du bloc de commande 18, de l'inverseur 19 et du dispositif de verrouillage 21  
5 qui sont tous trois hors service, étant par ailleurs noté que la batterie 24 du véhicule est rechargée normalement à partir de l'alternateur 23 par l'intermédiaire de la ligne 20a et non pas par la ligne 20b.

Par contre, en fonctionnement électrique, les différents éléments précités sont en service, mais le moteur 4 n'étant  
10 pas mis en marche, la pompe 16 n'est pas actionnée par le levier 16a, tandis que par ailleurs, l'alternateur 23 étant également à l'arrêt, la batterie 24 est rechargée à partir du moto-générateur 13 par l'intermédiaire de la ligne 20b.



REVENDEICATIONS

1°) - Véhicule automobile à propulsion mixte thermique-électrique, notamment autobus de transport public, du type comprenant, d'une part, une cabine de transport (1) montée sur roues (3) et, d'autre part, une remorque (5) qui est montée sur roues motrices (6) et est attelée à l'arrière du véhicule par l'intermédiaire d'un attelage (7) permettant la poussée du véhicule et qui contient une batterie d'accumulateurs (11) et un moteur électrique (12) relié à celle-ci et dont l'arbre de sortie (12a) est accouplé aux roues motrices (6) de cette remorque, caractérisé en ce qu'il est simultanément prévu dans la cabine de transport (1) un moteur thermique à combustion interne (4) accouplé mécaniquement à un train de roues motrices (3) de cette cabine.

2°) - Véhicule selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un dispositif de verrouillage de point mort (21) relié au bloc de commande de sélection de fonctionnement thermique ou électrique (18) et coopérant avec la commande de changement de vitesses (22a) de la boîte de vitesse (22) associée au moteur thermique (4).

3°) - Véhicule selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif de verrouillage de point mort (21) comprend deux peignes orientés à 90° l'un par rapport à l'autre et coopérant avec le levier de vitesses (22a) de manière à l'immobiliser sous l'action de solénoïdes du bloc de commande (18).

4°) - Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un inverseur d'alimentation (20) se trouve interposé entre, d'une part, une batterie (24) de la cabine de transport (1) et, d'autre part, soit un alternateur (23), soit un chargeur ou moto-générateur (13) lui-même relié à un bloc de régulation (14) du moteur électrique (12) de la remorque (5).

5°) - Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre un rhéostat (28) dont le curseur est solidaire de la pédale de frein (27) et qui est relié à un bloc de régulation (14) du moteur électrique (12) de la remorque (5).

6°) - Véhicule selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un contact (26c) qui, d'une part, est relié à un groupe moto-pompe hydraulique de freinage (25-26), lui-même relié à la batterie (24) de la cabine (1) et au circuit hydraulique de freinage (26a) de cette cabine, et d'autre part, peut être relié, par l'intermédiaire de la pédale de frein (27) au bloc de régulation (14) du moteur électrique (12).

7°) - Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un second rhéostat (29) dont le curseur est solidaire de la pédale d'accélérateur (17) et qui est relié au bloc de commande (18).

8°) - Véhicule selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, une tige (16b) qui, d'une part, est reliée à une pompe à injection (16) reliée au moteur thermique (4), et d'autre part, peut être reliée par l'intermédiaire de la pédale d'accélérateur (17) au bloc de commande (18).

9°) - Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la remorque comporte un plancher (8) monté sur les roues motrices (6) et au-dessus duquel est disposée la batterie d'accumulateurs (11), tandis que le moteur électrique (12) est fixé au-dessous de ce plancher (8).

10°) - Véhicule selon la revendication 9, caractérisé en ce que, dans le cas où l'arbre de sortie du moteur électrique (12) est disposé dans le plan horizontal de l'axe (Y) des roues motrices (6), les roues motrices (6) de la remorque (5) sont réunies par un pont (9) auquel est accouplé l'arbre de sortie (12a) du moteur électrique (12).

FIG.1

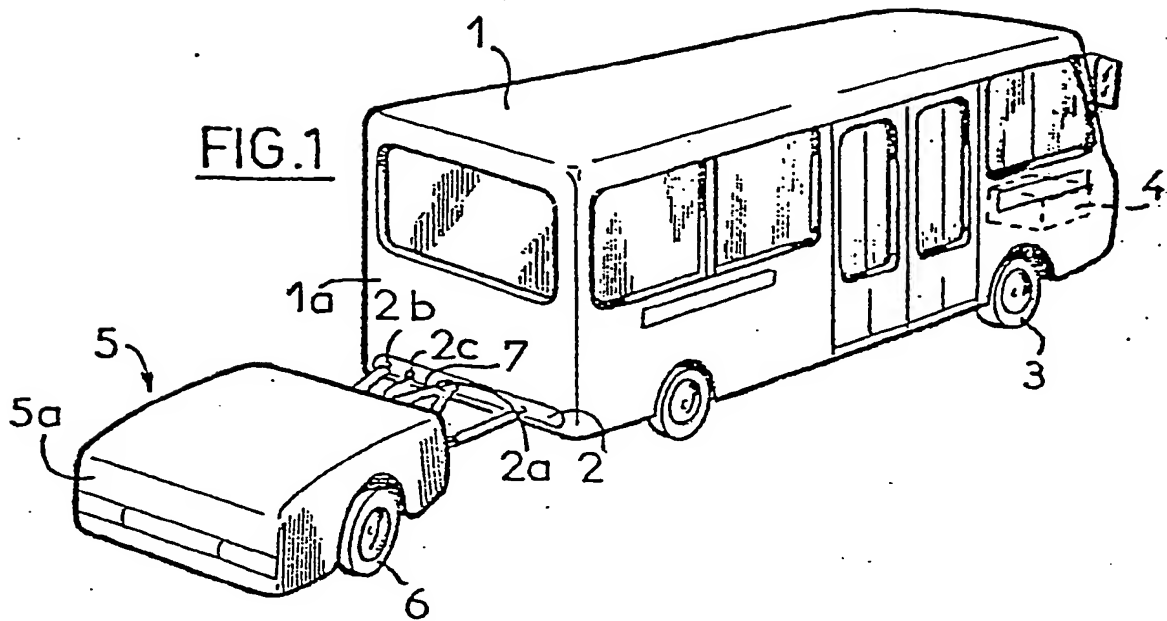


FIG.3

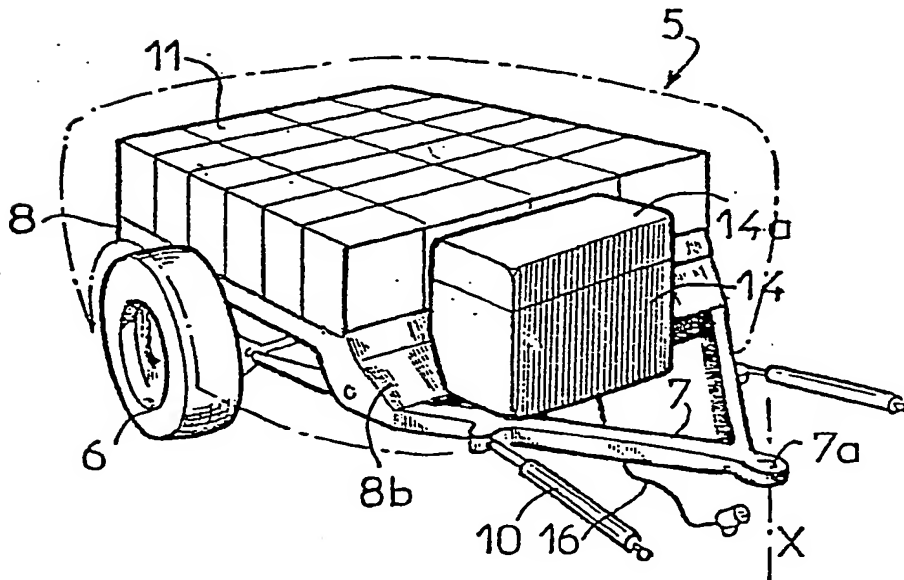
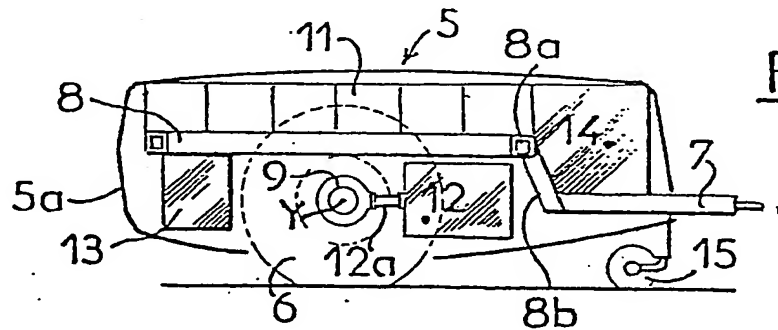


FIG.2

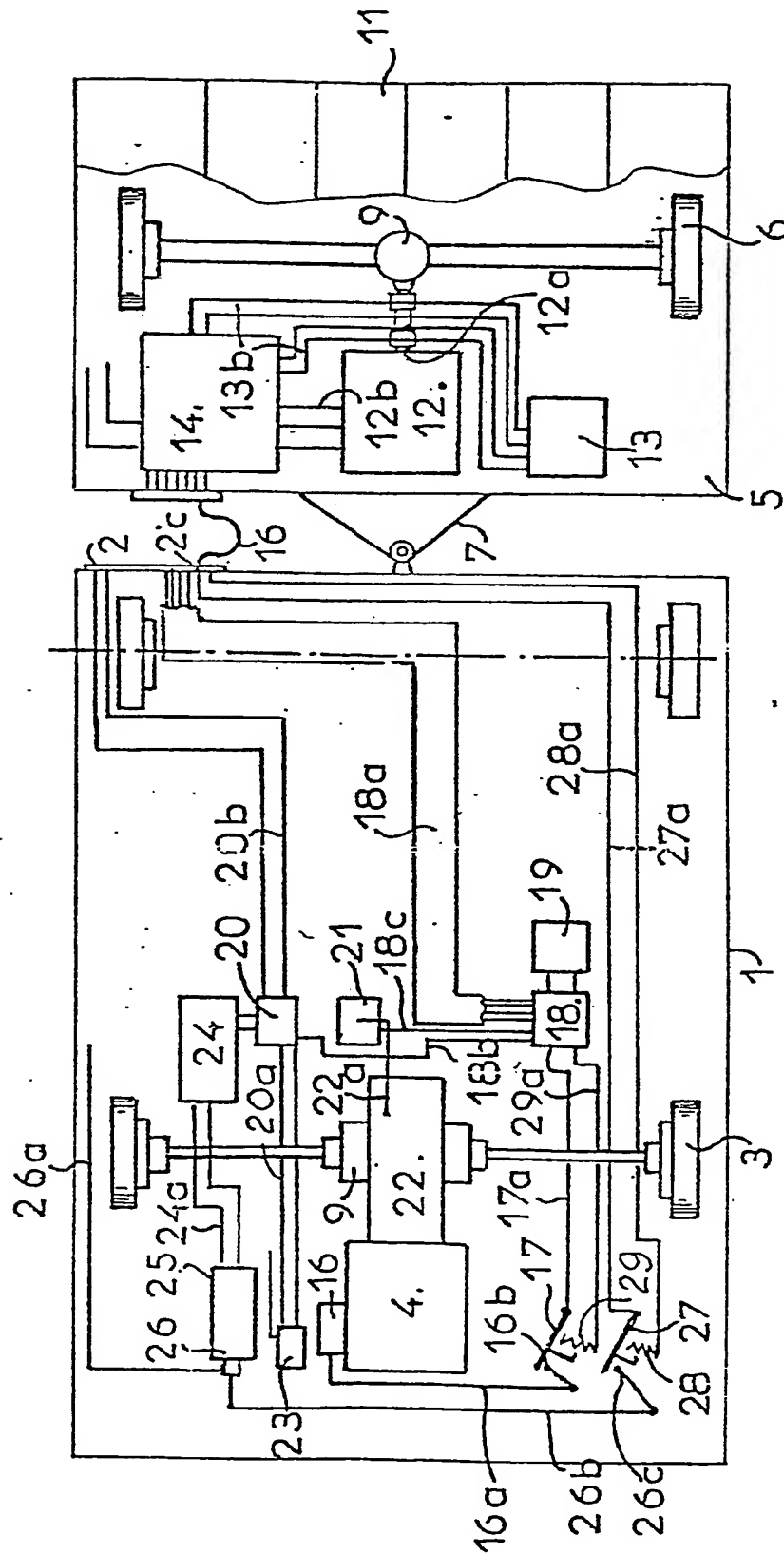


FIG.4

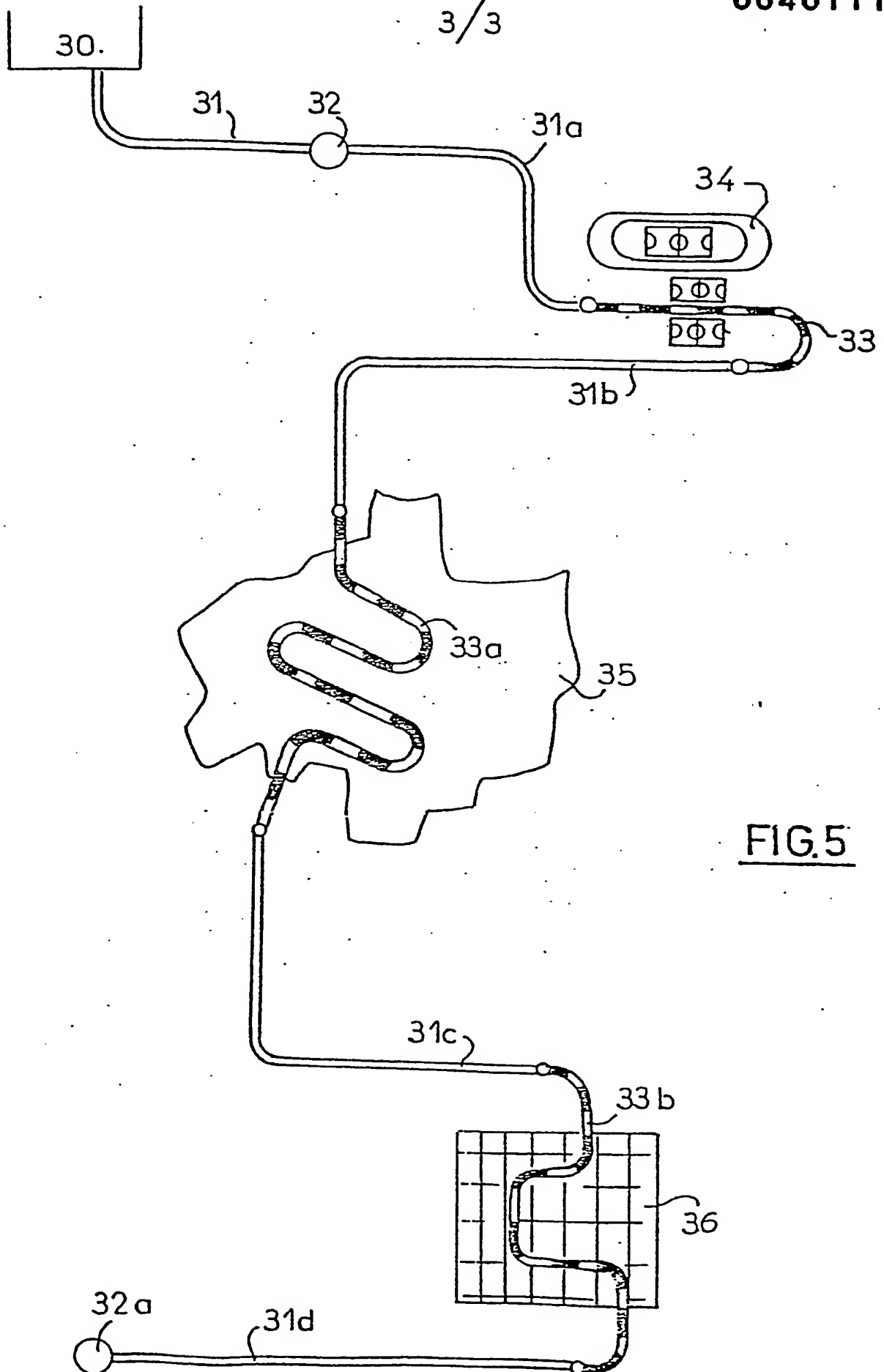



FIG.5

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Inl. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>FR - A - 871 581 (SCHMITT)</u> * page 1, lignes 1-20; revendications; figures 1-4 * --	1	B 60 K 9/00 1/04 B 62 D 59/04 47/02
	<u>DE - A - 2 547 362 (SOLEWSKI)</u> * page 2; figures 1,2 * --	1	
A	<u>FR - A - 757 667 (BONFIGLIETTI)</u>		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Inl. Cl. 3)
A	<u>FR - A - 749 462 (TAMINI)</u>		
A	<u>FR - A - 864 977 (FREINS JOURDAIN MONNERET)</u> -----		B 60 K B 62 D B 60 L
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>  </div> <div>Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications</div> </div>			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		21-08-1981	PIRIOU